

PCT

WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales Büro



INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation ⁶ : H01G 4/015, 4/008		A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 99/43011
			(43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 26. August 1999 (26.08.99)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE99/00363			(81) Bestimmungsstaaten: HU, IN, JP, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).
(22) Internationales Anmeldedatum: 10. Februar 1999 (10.02.99)			
(30) Prioritätsdaten: 198 06 586.8 17. Februar 1998 (17.02.98) DE			
(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): SIEMENS MATSUSHITA COMPONENTS GMBH & CO. KG [DE/DE]; Balanstrasse 73, D-81541 München (DE).			
(72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): VETTER, Harald [DE/DE]; Wichernweg 5, D-89520 Heidenheim (DE).			
(74) Gemeinsamer Vertreter: SIEMENS MATSUSHITA COM- PONENTS GMBH & CO. KG; Epping, Wilhelm, Postfach 22 13 17, D-80503 München (DE).			Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i>

(54) Title: METAL-PLATING FOR SELF-HEALING FOIL CAPACITORS

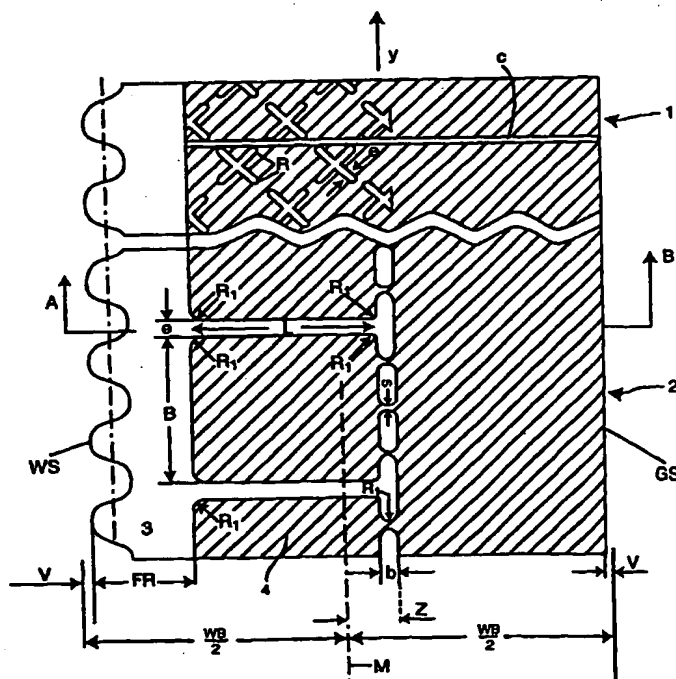
(54) Bezeichnung: METALLISIERUNG FÜR SELBSTTHEILENDEN FOLIENKONDENSATOR

(57) Abstract

In a metal-plating for a foil capacitor, a dielectric capacitor foil (3) provided with a metallic coating (4) is wound in the running direction (y) of the foil into a capacitor element, and the coating (4) is subdivided into segments. The coating consists of an alloy-plating that is profiled transversely to the running direction and partially segmented.

(57) Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft eine Metallisierung für einen Folienkondensator, bei dem eine mit einem metallischen Belag (4) versehene dielektrische Kondensatorfolie (3) in Laufrichtung (y) der Folie zu einem Kondensatorwickel aufgewickelt ist, wobei der Belag (4) mit einer Segmentierung versehen ist. Der Belag besteht aus einer quer zur Laufrichtung profilierten Legierungsmetallisierung mit teilweiser Segmentierung.



LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidshan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauretanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		
EE	Estland						

Beschreibung

Metallisierung für selbstheilenden Folienkondensator

- 5 Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf eine Metallisierung für einen selbstheilenden Folienkondensator, bei dem eine mit einem metallischen Belag versehene dielektrische Kondensatorfolie in Laufrichtung der Folie zu einem Kondensatorwickel aufgewickelt ist, wobei der Belag mit einer Segmentierung versehen ist.
- 10

- Die Einsatzmöglichkeiten von Leistungskondensatoren werden in erster Linie durch die jeweiligen zulässigen Grenzwerte für die Betriebsfeldstärke, die Stoßstrombelastbarkeit und den
- 15 Wärmewiderstand festgelegt. Leistungskondensatoren können also nur in dem Rahmen verwendet werden, in welchem diese Grenzwerte für die Betriebsfeldstärke, die Stoßstrombelastbarkeit bzw. den Wärmewiderstand nicht überschritten werden.
- 20 Bei den selbstheilenden Leistungskondensatoren wird der Grenzwert für die Betriebsfeldstärke im wesentlichen durch die Regeneriersicherheit des betrachteten dielektrischen Aufbaues bzw. des Kondensatorwickels bestimmt. Die Regeneriersicherheit ihrerseits hängt wiederum unter anderem von der Metallisierung, dem Wärmewiderstand und der thermischen Belastbarkeit des Kondensatorwickels ab, der im wesentlichen aus
- 25 einer mit einem metallischen Belag versehenen dielektrischen Folie gebildet ist.

- 30 Bei einem selbstheilenden Folienkondensator entsteht der größte Teil des Verlustes in den metallischen Belägen. Um diese Verluste möglichst klein zu machen, können an sich die Beläge dicker gestaltet werden, was deren Flächenwiderstände vermindert. Einem solchen Vorgehen sind aber aus Gründen der
- 35 Regeneriersicherheit des Kondensatorwickels enge Grenzen gesetzt: bekanntlich muß nämlich zumindest ein Belag dünn ge-

halten werden, damit diese Regeneriersicherheit gewährleistet ist.

Die Verwendung von querprofilierten oder keilförmig gestalteten Belägen anstelle von homogenen Belägen hat zwar Verbesserungen hinsichtlich einer Verminderung der Verluste gebracht. Es hat sich gezeigt, daß bei derart strukturierten Belägen das Regenerierverhalten in der Mitte der Wickelbreite des Kondensatorwickels am ungünstigsten ist, so daß in diesem Bereich der minimal zulässige Flächenwiderstand festgelegt wird.

Für Wechselspannungskondensatoren wurde auch schon daran gedacht, Beläge einzusetzen, die quer zur Folienlaufrichtung mit unterschiedlichen Legierungsanteilen ausgebildet sind. Ein solches Vorgehen ist besonders für Folienkondensatoren mit vergleichsweise großer Bauform bzw. Wickelbreite zweckmäßig.

Gleichspannungskondensatoren werden gewöhnlich mit strukturierten Belägen ausgeführt. Hierfür gibt es grundsätzlich zwei unterschiedliche Ausführungsformen, nämlich das sogenannte Karo-Segment und das sogenannte T-Segment. Für diese Segmente sind seit Jahrzehnten Bemühungen im Gange, eine optimale Gestaltung entsprechender Strukturen zu entwickeln (vgl. beispielsweise DE-PS 723 291).

Andere Strukturierungen anstelle einer T-Segmentierung und einer Karo-Segmentierung bestehen beispielsweise in einer Sechseckflächen-Strukturierung usw.

Eine "optimale Struktur" sollte an sich "selbstdimensionierende" Eigenschaften aufweisen. Alle derzeit bekannten Strukturen mit "selbstdimensionierenden" Eigenschaften liefern aber bis heute keine voll befriedigenden Ergebnisse.

Solche befriedigenden Ergebnisse können dagegen bei sonst gleichen Randbedingungen im Hinblick auf die Dimensionierung für die Größe der durch die Segmentierungen gebildeten Teilkapazitäten und die Größe von Sicherungen im Zusammenhang mit dem maximal zulässigen Energieumsatz des selbstheilenden Durchschlages und für einen minimal zulässigen Strukturabstand der Segmentierungen, der sich an dem Wechselspannungsanteil einer betrachteten Anwendung orientiert, erzielt werden.

Es hat sich gezeigt, daß bei so festgelegten Daten die Idealform einer durch die Segmentierung geschaffenen Teilkapazität in einer Kreisform besteht, in deren Zentrum ein gedachter Durchschlagkanal gelegen ist. Als erste Näherung kann anstelle der Kreisform ein Quadrat oder - bei gröberer Näherung - ein Rechteck mit einem bestimmten Seitenverhältnis L/B in Betracht gezogen werden.

Nun werden Leistungskondensatoren in vergleichsweise großen Dimensionen aufgebaut, was wiederum in der Regel auch große Wickelbreiten des Kondensatorwickels voraussetzt. Diese große Wickelbreite läßt aber für die an sich vorteilhafte T-Segmentierung in vielen Fällen nur ein relativ ungünstiges Seitenverhältnis L/B zu.

In letzter Zeit werden selbstheilende Folienkondensatoren oft zusammen mit IGBT-Halbleiterelementen eingesetzt (IGBT = Bipolartransistor mit isoliertem Gate). Diese IGBT-Halbleiterelemente stellen hohe Anforderungen an einen Folienkondensator hinsichtlich Impuls- und Strombelastbarkeit. Dies bedeutet, daß ein solcher Folienkondensator, der zusammen mit einem IGBT-Halbleiterelement eingesetzt wird, einen besonders hohen Energieumsatz je Folienlauflänge aushalten muß, der deutlich über dem entsprechenden Energieumsatz für Folienkondensatoren liegt, die zusammen mit GTO-Halbleiterelementen verwendet sind (GTO = Gate-Abschaltverhalten).

Schließlich haben Versuche gezeigt, daß für die Einsatzmöglichkeiten von Leistungskondensatoren nicht nur die Stoßstrombelastbarkeit im Zusammenhang mit Betriebsfeldstärke und Wärmewiderstand, sondern auch die Ladespannung als weitere wesentliche Einflußgröße berücksichtigt werden muß. Eine in diesem Hinblick vorgenommene kräftiger ausgeführte Randverstärkung führt aber nicht zu dem gewünschten Erfolg, wobei zu berücksichtigen ist, daß ein solches Vorgehen mit erhöhten Randverstärkungen rasch an wirtschaftliche Grenzen stößt.

10

Es ist daher Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Metallisierung für einen Folienkondensator der eingangs genannten Art zu schaffen, die ein Belagprofil aufweist, das sich im Vergleich zu bestehenden Metallisierungen mit einem verbesserten Regenerierverhalten auszeichnet, das weiterhin eine erhöhte Stoßstrombelastbarkeit erlaubt und das zudem minimale Belagverluste liefert, so daß insgesamt eine höhere Ausnutzung des dielektrischen Materials bei verringertem Aufwand erreicht wird.

20

Diese Aufgabe wird bei einer Metallisierung nach dem Oberbegriff des Patentanspruches 1 erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß der Belag in Querrichtung zur Laufrichtung aus einer profilierten Legierungsmetallisierung besteht, bei der deren Hauptbestandteile in Abhängigkeit von der Querrichtung verändert sind.

Bei der erfindungsgemäßen Metallisierung wird also eine quer zur Laufrichtung der Kondensatorfolie profilierte Legierungsmetallisierung eingesetzt, die beispielsweise eine in Abhängigkeit von der senkrecht zur Laufrichtung gelegenen Querrichtung unterschiedlich zusammengesetzte Legierung aufweist, wobei in einem Bereich mit maximalem Flächenwiderstand eine strukturierte Metallisierung mit Segmentierung des Belages angeordnet ist, während in dem danebenliegenden Bereich mit minimalen Flächenwiderstand keine Strukturierung vorgesehen ist. Für die Strukturierung der Metallisierung kann bei-

30
35

spielsweise eine T-Segmentierung vorgesehen werden, bei der besonders gute Seitenverhältnisse L/B zu erreichen sind. Sicherungen werden im Bereich einer Sicherheitsüberdeckung zwischen den beiden Bereichen, also dem Bereich für die strukturierte Metallisierung und dem Bereich mit der profilierten Legierungsmetallisierung, vorgesehen.

Mit der erfindungsgemäßen Metallisierung, die zusätzlich zu der üblichen T-Segmentierung noch eine querprofilierte Legierungsmetallisierung verwendet, kann eine bis um 40 % im Vergleich zu bestehenden Metallisierungsprofilen verringerte Verlustleistung erreicht werden. In bevorzugter Weise werden die Hauptlegierungsbestandteile, nämlich Aluminium und Zink, längs der Querrichtung verändert. Diesen Hauptlegierungsbestandteilen kann aber auch beispielsweise noch Silber beigelegt werden. (Silber kann dabei auch als Sperrschicht wirken.)

Das optimale Schichtdickenverhältnis Stufe/Fläche wird bei der erfindungsgemäßen Metallisierung primär durch die thermische Belastung im Bereich der Sicherheitsüberdeckung zwischen den beiden oben genannten Bereichen bestimmt. Wird das Ziel einer minimalen Wärmezeugung im Kondensatorwickel angestrebt, so ist jedoch zu berücksichtigen, daß im Bereich mit dem minimalen Flächenwiderstand, der Kondensatorwickel nicht selbstheilend ist. Es liegt also insoweit ein "semiselbstheilender" Wickelaufbau vor.

Wie bereits oben erläutert wurde, wird bei der erfindungsgemäßen Metallisierung im Bereich des maximalen Flächenwiderstandes eine strukturierte Metallisierung für die Segmentierung des Belages angewandt. Eine bevorzugte Segmentierung ist dabei eine T-Segmentierung. Diese liefert hier nämlich den besonderen Vorteil, daß bei voller Ausnutzung der Selbstheilung eine um einen Faktor 2 günstigere Situation hinsichtlich der Seitenverhältnisse L/B geschaffen wird, als dies beim Stand der Technik mit T-Segmentierung möglich ist, der die

querprofilierte Legierungsmetallisierung eben nicht vorsieht. In diesem Fall müssen beide Folien strukturiert sein.

Bei einer T-Segmentierung sind jedenfalls vorzugsweise im Bereich der Sicherheitsüberdeckung Sicherungen vorgesehen. Es ist aber auch möglich, die Sicherungen im Bereich der Kontaktzone anzuordnen und auf den oben angegebenen Vorteil mit dem Faktor 2 zu verzichten.

Es hat sich gezeigt, daß die Stoßstrombelastbarkeit einer Metallisierung mit einer querprofilierten Legierungsmetallisierung deutlich größer ist als bei Metallisierungen nach dem Stand der Technik.

Zu beachten ist auch noch, daß die Sicherungen bei einer Segmentierung nur einen anteiligen Stoßstrom zu verarbeiten brauchen.

Anstelle oder zusätzlich zu einer Strukturierung kann gegebenenfalls auch eine vollkommene Querabtrennung der Metallisierung im Abstand von beispielsweise 10 bis 300 mm auf der Folie vorgenommen werden.

Bei dem Kondensatorwickel kann gegebenenfalls zwischen den einzelnen Folien mit dem jeweiligen Belag noch ein Materialauftrag vorgenommen werden, der in genau dosierter Menge durch Auftragen, Aufsprühen oder Aufdampfen angebracht wird, um so den Wickeldruck im Kondensatorwickel zu optimieren und die Regeneriersicherheit zusätzlich vorteilhaft zu beeinflussen.

Nachfolgend wird die Erfindung anhand der Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine Draufsicht auf eine Kondensatorfolie in deren Laufrichtung y und

Fig. 2 einen Schnitt AB durch die Kondensatorfolie von Fig. 1 in einer Querrichtung x senkrecht zur Laufrichtung y .

- 5 In der Fig. 1 ist in einem oberen Teil 1 die sogenannte Karo-Segmentierung gezeigt, während in einem unteren Teil 2 hiervon die bevorzugte T-Segmentierung veranschaulicht ist. Außerdem ist im Teil 1 eine Querabtrennung c gezeigt.
- 10 Auf einer dielektrischen Folie 3 aus beispielsweise PET (Polyester), PP (Polypropylen) oder weiteren Polymeren ist hierzu ein segmentierter Belag 4 aus einer Legierung aus Aluminium und Zink aufgetragen, wobei diese Legierung noch Anteile von Silber oder Magnesium oder ähnlichen Metallen enthalten kann. Das Silber oder Magnesium kann dabei auch als Sperrschicht wirken. Der Belag 4 bildet so eine Metallisierungsprofilierung und hat in der Querrichtung x (bis $x = x_{\max}$ (vgl. Fig. 2)) eine sich ändernde Zusammensetzung seiner Hauptbestandteile, also Aluminium und Zink.
- 15 20 Von Bedeutung ist, daß in einem in Laufrichtung y linken Teil der Folie 3 (ab $z = 0$; vgl. Fig. 2) der Belag 4 wesentlich dünner gestaltet ist als in einem rechten Teil dieser Folie 3. Dadurch ist der Flächenwiderstand in dem linken Teil des
- 25 Belages 4 zwischen $z = 0$ und $z = z_{\max}$ erheblich größer als in dem rechten Teil.
- 30 Die Folie 3 selbst hat an ihrem linken Rand einen Wellenschnitt WS und an ihrem rechten Rand einen Glattschnitt GS, wie dies bereits vorgeschlagen worden ist. Weiterhin besteht am linken Rand ein Freirand FR, in welchem kein Belag 4 auf die Folie 3 aufgetragen ist.
- 35 Im linken Teil der Folie sind, wie bereits erläutert wurde, in dem Teil 1 beispielsweise die Karo-Segmentierung des Belages 4 vorgesehen, wobei diese Segmentierung mit einer Breite e einen Radius R für eine durch Stege der Metallisierung ge-

bildete Sicherung hat. Es sind aber auch andere Strukturen, wie beispielsweise Sechsecke, möglich.

Weiterhin zeigt die linke Hälfte des Belages 4 im Teil 2 eine
5 T-Segmentierung, an deren Ende, etwa in der Mitte des Belages 4, Sicherungen mit einem Anschlußradius R_1 und einer Stegbreite S angebracht sind.

Die T-Segmentierung besteht im wesentlichen aus Schlitzten mit
10 der Länge L und der Breite θ , in dem Belag 4. Die Länge L und die Breite B der Teilkapazitäten, die durch die Schlitzte abgetrennt sind, sind im wesentlichen gleich zueinander.

Die Sicherungen selbst liegen in einem Bereich Z neben der
15 Mittellinie M des Kondensatorwickels mit der Wickelbreite WB . Gegenüber dieser Wickelbreite WB zeigt die Folie 3 einen Versatz V .

Der Anschlußradius der einzelnen Teilkapazitäten ist ebenfalls mit R_1 veranschaulicht. Eine Überdeckung \bar{U} ist gegeben
20 durch die Wickelbreite, vermindert um die doppelte Summe aus Versatz V und Freirand FR .

Im linken Teil des Belages 4 (zwischen $z = 0$ und $z = z_{\max}$) mit
25 großem Flächenwiderstand liegt in der Legierung ein kleiner Al-Anteil von etwa unter 5 % vor, während im rechten Teil des Belages 4 mit kleinem Flächenwiderstand ein großer Aluminium-Anteil in der Legierung angestrebt wird, der etwa über 5 % liegt. Dabei kann im linken Teil des Belages 4, also in dessen
30 hochohmigen Bereich, der Verlauf des Flächenwiderstandes R einer Funktion $R \approx 1/z^2$ folgen.

Der Belag 4 kann gegebenenfalls noch mit einer Randverstärkung RV versehen werden, die aber auch entfallen kann.
35

Die erfindungsgemäße Metallisierung aus dem Belag 4 weist also eine quer zur Laufrichtung y der Kondensatorfolie 3 profi-

- lierte Legierungsmetallisierung auf, die in Abhängigkeit zur Querrichtung x eine unterschiedlich zusammengesetzte Legierung hat und in einem in der Fig. 1 linken Teil bevorzugt mit einer Segmentierung versehen ist, während in einem mittleren
- 5 Teil im Bereich der Sicherheitsüberdeckung 2Z Sicherungen angeordnet sind. Die Metallisierungsprofilierung kann auch durch Veränderung der wesentlichen Bestandteile der Legierung, also Aluminium und Zink, in Abhängigkeit von der Querrichtung x bewirkt werden. Die Sicherungen können auch im
- 10 rechten Teil der Fig. 1 angeordnet werden, wenn die Segmentierung über die ganze Folie ausgedehnt wird.

Patentansprüche

1. Metallisierung für selbstheilenden Folienkondensator, bei dem eine mit einem metallischen Belag (4) versehene dielektrische Kondensatorfolie (3) in Laufrichtung (y) der Kondensatorfolie (3) zu einem Kondensatorwickel aufgewickelt ist, wobei der Belag (4) mit einer Segmentierung versehen ist, dadurch gekennzeichnet, daß
- 5 der Belag (4) in Querrichtung (x) zur Laufrichtung (y) aus einer profilierten Legierungsmetallisierung besteht, bei der deren Hauptbestandteile in Abhängigkeit von der Querrichtung (x) verändert sind.
- 10 2. Metallisierung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß Sicherungen im Gebiet (2Z) zwischen einem ersten Bereich mit maximalem Flächenwiderstand und einem zweiten Bereich mit minimalem Flächenwiderstand vorgesehen sind.
- 15 3. Metallisierung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Segmentierung eine T-Segmentierung oder eine Karo-Segmentierung oder eine Sechseck-Segmentierung ist.
- 20 4. Metallisierung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Belag (4) mit einer totalen Querabtrennung (c) versehen ist.
- 25 5. Metallisierung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Segmentierung im ersten Bereich vorgesehen ist.
- 30 6. Metallisierung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß Sicherungen auch im zweiten Bereich vorgesehen sind.
- 35

7. Metallisierung nach einem der Ansprüche 1 bis 6,
dadurch gekennzeichnet, daß
die Hauptbestandteile Aluminium und Zink sind.

5

8. Metallisierung nach Anspruch 7,
dadurch gekennzeichnet, daß
der Legierungsmetallisierung Silber oder Magnesium beigelegt
ist.

10

9. Metallisierung nach einem der Ansprüche 1 bis 8,
dadurch gekennzeichnet, daß
ein Materialauftrag zwischen zwei Kondensatorfolien vorgese-
hen ist.

15

10. Metallisierung nach Anspruch 9,
dadurch gekennzeichnet, daß
der Metallauftrag durch Beschichten, Aufsprühen oder Aufdamp-
fen aufgetragen ist.

20

11. Metallisierung nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet, daß
der Flächenwiderstand R im ersten Bereich einer Funktion
 $R \approx 1/z^2$ folgt, wobei z die Querrichtung (x) ab dem Beginn
des ersten Bereiches angibt.

25

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Int. Jonal Application No
PCT/DE 99/00363

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 6 H01G4/015 H01G4/008

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 6 H01G

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
P, X	DE 196 39 877 A (SIEMENS MATSUSHITA COMPONENTS) 2 April 1998 see column 1, line 57 - line 68 see column 2, line 10 - line 59 see column 4, line 23 - line 36 see figures 1,2 see claims 4,10	1,3,4, 7-10
P, Y	---	2,5,6
Y	EP 0 640 996 A (SIEMENS MATSUSHITA COMPONENTS) 1 March 1995 see figures 1-3,9	2,5,6
A	---	3
A	FR 2 605 140 A (PRELYO CONDENSATEUR) 15 April 1988 see figure 2 see page 3, line 5 - line 10 ---	4

-/--

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

2 June 1999

Date of mailing of the international search report

10/06/1999

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Goossens, A

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Int. l. Application No
PCT/DE 99/00363

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	<p>EP 0 088 137 A (STEINER KG) 14 September 1983 see claim 1 see figure 1</p> <p>-----</p>	1,7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

information on patent family members

Int'l Application No

PCT/DE 99/00363

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 19639877 A	02-04-1998	WO 9813839 A	02-04-1998
EP 0640996 A	01-03-1995	DE 4328615 A	02-03-1995
FR 2605140 A	15-04-1988	CA 1281388 A	12-03-1991
		EP 0300930 A	25-01-1989
		JP 1125915 A	18-05-1989
		US 4819127 A	04-04-1989
EP 88137 A	14-09-1983	AT 23001 T	15-11-1986
		US 4477858 A	16-10-1984

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 99/00363

A. KLASSTIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 6 H01G4/015 H01G4/008

Nach der internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationsymbole)

IPK 6 H01G

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
P, X	DE 196 39 877 A (SIEMENS MATSUSHITA COMPONENTS) 2. April 1998 siehe Spalte 1, Zeile 57 - Zeile 68 siehe Spalte 2, Zeile 10 - Zeile 59 siehe Spalte 4, Zeile 23 - Zeile 36 siehe Abbildungen 1,2 siehe Ansprüche 4,10	1,3,4, 7-10
P, Y	---	2,5,6
Y	EP 0 640 996 A (SIEMENS MATSUSHITA COMPONENTS) 1. März 1995 siehe Abbildungen 1-3,9	2,5,6
A	---	3
A	FR 2 605 140 A (PRELYO CONDENSATEUR) 15. April 1988 siehe Abbildung 2 siehe Seite 3, Zeile 5 - Zeile 10	4

-/--



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"Z" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

2. Juni 1999

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

10/06/1999

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Goossens, A

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Info. Jonaies Aktenzeichen

PCT/DE 99/00363

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	<p>EP 0 088 137 A (STEINER KG)</p> <p>14. September 1983</p> <p>siehe Anspruch 1</p> <p>siehe Abbildung 1</p> <p>-----</p>	1,7

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 99/00363

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 19639877 A	02-04-1998	WO 9813839 A	02-04-1998
EP 0640996 A	01-03-1995	DE 4328615 A	02-03-1995
FR 2605140 A	15-04-1988	CA 1281388 A	12-03-1991
		EP 0300930 A	25-01-1989
		JP 1125915 A	18-05-1989
		US 4819127 A	04-04-1989
EP 88137 A	14-09-1983	AT 23001 T	15-11-1986
		US 4477858 A	16-10-1984